

Spesifikasi campuran *Asphalt Treated Permeable Base (ATPB)*



© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
Spesifikasi campuran Asphalt Treated Permeable Base (ATPB).....	1
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Persyaratan bahan	3
5 Persyaratan campuran	5
Bibliografi	6
Tabel 1 - Persyaratan agregat kasar	3
Tabel 2 - Persyaratan agregat halus	4
Tabel 3 - Persyaratan aspal keras.....	4
Tabel 4 - Gradasi agregat campuran ATPB	5
Tabel 5 - Persyaratan campuran ATPB.....	5

Prakata

Spesifikasi campuran *Asphalt Treated Permeable Base* (ATPB) dimaksudkan untuk mendapatkan suatu lapis fondasi pada perkerasan jalan yang berfungsi sebagai lapisan drainase di bawah permukaan perkerasan. Spesifikasi campuran ATPB ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.

Spesifikasi ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Komite Teknis 91-01-S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007 dan dibahas dalam forum rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 8 Mei 2014 di Bandung oleh Sub Komite Teknis, yang melibatkan para narasumber, pakar, dan lembaga terkait serta telah melalui Jajak Pendapat dari tanggal 15 September 2014 sampai 14 November 2014.



Pendahuluan

Campuran ATPB diperuntukkan sebagai lapis fondasi yang ditempatkan di bawah lapis permukaan konstruksi perkerasan beraspal. Di samping itu, lapisan ATPB berfungsi juga sebagai lapis drainase. Campuran ATPB yang dirancang menggunakan gradasi agregat terbuka dan mempunyai rongga udara di dalam campuran yang cukup untuk menjamin bahwa lapisan lolos air (*permeable*).

Jenis aspal sebagai bahan pengikat dapat digunakan dari jenis aspal Tipe I (aspal Pen 60-70) atau aspal Tipe II (aspal yang dimodifikasi). Pertimbangan pokok dalam memilih jenis aspal adalah bahwa aspal dapat menyelimuti agregat dengan baik dan dapat mengecilkan besarnya pengaliran aspal (*draindown*) selama pelaksanaan. Pemasangan ATPB tidak direkomendasikan langsung di atas tanah dasar

Spesifikasi ini merupakan spesifikasi baru yang berguna sebagai acuan dalam perancangan pekerjaan campuran beraspal untuk pekerjaan peningkatan/rehabilitasi atau pembangunan jalan baru.



Spesifikasi campuran Asphalt Treated Permeable Base (ATPB)

1 Ruang lingkup

Spesifikasi ini menetapkan persyaratan bahan dan campuran ATPB untuk lapis fondasi perkerasan jalan, baik yang menggunakan bahan pengikat aspal pen 60-70 atau menggunakan bahan pengikat aspal yang dimodifikasi.

Campuran ATPB dirancang berdasarkan volumetrik campuran terutama rongga dalam campuran (*VIM*), dan adanya kontak antara butiran agregat kasar.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan standar ini.

SNI 06-2440-1991, *Metode pengujian kehilangan berat minyak dan aspal dengan cara A*
SNI 03-4141-1996, *Metode pengujian gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat*
SNI 03-4428-1997, *Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastis dengan cara setara pasir*
SNI 03-4797-1998, *Metode pengujian pemulihan aspal dengan alat penguap putar*
SNI 06-6399-2000, *Tata cara pengambilan contoh aspal*
SNI 06-6723-2002, *Spesifikasi bahan pengisi untuk campuran beraspal*
SNI 03-6819-2002, *Spesifikasi agregat halus untuk campuran perkerasan beraspal*
SNI 03-6877-2002, *Metode pengujian kadar rongga agregat halus yang tidak di padatkan*
SNI 03-6894-2002, *Metode pengujian kadar aspal dan campuran beraspal cara sentrifius*
SNI 2417:2008, *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*
SNI 2435 : 2008, *Cara uji kelulusan air benda uji tanah di laboratorium dengan tekanan tetap*
SNI 3407:2008, *Cara uji sifat kekekalan agregat dengan cara perendaman menggunakan larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat*
SNI 06-6440-2000, *Metode pengujian kekentalan aspal dengan viskometer pipa kapiler hampa*
SNI 06-6441-2000, *Metode pengujian viskositas aspal minyak dengan alat brookfield termosel.*
SNI 2432:2011, *Cara uji daktilitas aspal*
SNI 2433:2011, *Cara uji titik nyala dan titik bakar dengan alat cleveland open cup*
SNI 2434:2011, *Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (ring and ball)*
SNI 2439:2011, *Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal*
SNI 2441:2011, *Cara uji berat jenis aspal keras*
SNI 2456:2011, *Cara uji penetrasi aspal*
SNI 7619-2012, *Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar*
SNI ASTM C117:2012, *Metode uji bahan yang lebih halus dari saringan 75 μ m (No. 200) dalam agregat mineral dengan pencucian*
SNI ASTM C136-2012, *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*
AASHTO T 283-07, *Standard Method of Test for Resistance of Compacted Hot Mix Asphalt (HMA) To Moisture-Induced Damage*
AASHTO T 301-99, *Elastic recovery test of bituminous materials by means of a ductilometer*
AASHTO T 305-99, *Determination of Draindown Characteristics in Uncompacted Asphalt Mixtures*

AASHTO M 323-07, 2012, *Standard Specification for Superpave Mix Design*, Washington, DC.

AASHTO R 46-08, *Standard Practice for Designing Stone Matrix Asphalt (SMA)*

AASHTO T 201-03 (2007), *Standard test method for kinematic viscosity of asphalts (bitumen)*

ASTM D 5976, *Standard specification for type I polymer modified asphalt cement for use in pavement construction*

ASTM D 2042-01, *Standard test method for solubility of asphalt materials in trichloroethylene*

ASTM D 4791-99, *Standard test method for flat particles, elongated particles, or flat and elongated particles in coarse aggregate.*

ASTM D 5581-07a, *Standard test method for resistance to plastic flow of bituminous mixtures using Marshall apparatus (6 inch-diameter specimen).*

ASTM D 7064-04, *Standard Practice for Open-Graded Friction Course Mix Design*

ASTM C29/C29M-09, *Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Void in Aggregate*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan standar ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1

agregat

sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, sirtu, pasir atau mineral lainnya atau kombinasi dari bahan tersebut, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan

3.2

aspal keras

residu destilasi minyak bumi yang bersifat *viscoelastic*

3.3

aspal modifikasi

aspal keras yang ditingkatkan mutunya dengan dicampur asbuton yang sudah diproses atau elastomer sintetis dengan proporsi tertentu

3.4

asphalt treated permeable base (ATPB)

campuran beraspal panas bergradasi agregat terbuka dengan nilai rongga udara dalam campuran relatif besar yang umumnya ditempatkan sebagai lapis fondasi yang berfungsi pula sebagai lapis drainase

3.5

rongga udara di dalam campuran (void in mix, VIM)

volume total udara yang berada di antara partikel agregat yang diselimuti aspal dalam suatu campuran yang telah dipadatkan, dinyatakan dengan persen volume curah atau (*bulk*) suatu campuran

3.6

rongga udara dalam agregat kasar (void in the coarse aggregate, VCA)

total volume antara partikel agregat kasar. Volume ini meliputi bahan pengisi (*filler*), agregat halus, rongga udara, pengikat aspal, dan bahan tambah (bila digunakan)

3.7

VCA_{MIX}

VCA campuran beraspal panas padat

3.8

VCA_{DRC}

VCA fraksi agregat kasar yang dipadatkan dengan menggunakan batang penumbuk (*dry-rodde*) sesuai metode ASTM C29

4 Persyaratan bahan

4.1 Agregat

a. Umum

- 1) Agregat yang digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian agar campuran ATPB dan proporsinya dibuat sesuai dengan rumus perbandingan campuran serta harus memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan.
- 2) Agregat kasar dan agregat halus harus ditumpuk secara terpisah sehingga tidak saling tercampur satu dengan lainnya.
- 3) Penyerapan air oleh agregat maksimum 3 %.
- 4) Perbedaan berat jenis (*bulk specific gravity*) antara agregat kasar dan agregat halus lebih dari 0,2 dapat digunakan dengan perhitungan koreksi berdasarkan volumetrik.

b. Agregat kasar

Agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan saringan No. 4 (4,75 mm) dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi persyaratan yang diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1 - Persyaratan agregat kasar

Pengujian	Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap:		
- larutan natrium sulfat	SNI 3407:2008	Maks.10%
- larutan magnesium sulfat		Maks.12%
Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 2417:2008	Maks. 40%
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 2439:2011	Min. 95%
Butir pecah pada agregat kasar	SNI 7619-2012	95/90 ⁽¹⁾
Partikel pipih dan lonjong (Perbandingan 1:5)	ASTM D 4791-99	Maks. 5%
⁽¹⁾ 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.		

c. Agregat halus

- 1) Fraksi agregat halus dari sumber bahan mana pun, harus terdiri dari pasir atau penyaringan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos saringan No.4 (4,75 mm) sesuai SNI 03-6819-2002.
- 2) Agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Agregat halus dari batu pecah harus diperoleh dari batu yang memenuhi persyaratan mutu agregat kasar (sesuai Tabel 1). Agar dapat memenuhi persyaratan mutu tersebut, batu pecah harus diproduksi dari batu yang bersih. Bahan halus dari pemasok pemecah batu (*crusher feed*) harus diayak dan ditempatkan tersendiri sebagai bahan yang tak terpakai (kulit batu) sebelum proses pemecahan kedua (*secondary crushing*).
- 3) Agregat halus harus memenuhi persyaratan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 - Persyaratan agregat halus

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai setara pasir	SNI 03-4428-1997	Min. 60%
Agregat yang lolos ayakan No. 200	SNI ASTM C117:2012	Maks. 8%,
Gumpalan lempung	SNI 03-4141-1996	Maks. 1%,
Angularitas dengan uji kadar rongga	SNI 03-6877-2002	Min. 40%

d. Bahan pengisi

Bahan pengisi (*filler*) yang ditambahkan dapat berupa debu batu kapur, semen atau mineral yang berasal dari asbuton. Bahan pengisi tersebut harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan serta harus memenuhi persyaratan sesuai SNI 06-6723-2002. Bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI ASTM C 136-2012, bahan pengisi tersebut harus mengandung bahan yang lolos ayakan No. 200 (75 μ m) minimum 75% terhadap berat.

4.2 Aspal

Bahan aspal yang digunakan terdiri atas jenis aspal pen 60--70 dan aspal yang dimodifikasi. Sifat aspal harus memenuhi Tabel 3. Pengambilan contoh aspal harus sesuai SNI 06-6399-2000.

Tabel 3 - Persyaratan aspal keras

No.	Jenis Pengujian	Standar	Tipe I Aspal Pen 60--70	Tipe II Aspal yang Dimodifikasi	
				Asbuton yang sudah diproses ⁽¹⁾	Elastomer Sintetis
1.	Penetrasi pada 25°C (0,1 mm)	SNI 2456:2011	60--70	Min. 50	≥ 50
2.	Kekentalan				
	- Kekentalan pada 60°C (poise)	SNI 06-6440-2000			≥ 4500
	- Kekentalan pada 135°C (cSt)	SNI 06-6441-2000/ AASHTO T 201			≥ 3000
3.	Titik lembek (°C)	SNI 2434:2011	≥ 48	≥ 53	≥ 54
4.	Daktilitas pada 25°C, (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100	≥ 100	≥ 100
5.	Titik nyala (°C)	SNI 2433:2011	≥ 232	≥ 232	≥ 232
6.	Kelarutan dalam <i>Trichlor Etylen</i> (%)	ASTM D 2042	≥ 99	≥ 90 ⁽¹⁾	≥ 99
7.	Berat jenis aspal	SNI 2441:2011	≥ 1,0	≥ 1,0	≥ 1,0
8.	Stabilitas penyimpanan: Perbedaan titik lembek (°C)	ASTM D 5976 SNI 2434:2011	-	≤ 2,2	≤ 2,2
9.	Partikel yang lebih halus dari 150 mikron (μ m) (%)			Min.95 ⁽¹⁾	
Pengujian residu aspal hasil TFOT atau RTFOT :					
10.	Berat yang hilang (%)	SNI 06-2440-1991	≤ 0,8	≤ 0,8	-
11.	Penetrasi pada 25°C (%)	SNI 2456:2011	≥ 54	≥ 54	≥ 54
12.	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100	≥ 50	-
13.	Elastisitas setelah pengembalian (%)	AASHTO T 301-99	-	-	> 60

⁽¹⁾ Hasil pengujian adalah untuk bahan pengikat (bitumen) yang diekstraksi dengan menggunakan metode SNI 03-6894-2002 dan pemulihan bahan pengikat menggunakan metode SNI 03-4797-1998. Adapun untuk pengujian kelarutan dan gradasi mineral dilaksanakan pada seluruh bahan

pengikat termasuk kadar mineralnya.

4.3 Bahan tambah

Bilamana campuran ATPB tidak memenuhi persyaratan pengaliran (*draindown*) dapat menggunakan bahan tambah, seperti asbuton butir atau serat selulosa pelet yang penggunaannya maksimum 0,3% terhadap berat aspal.

4.4 Gradasi agregat

Gradasi agregat campuran ATPB, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat, harus memenuhi batas-batas yang diberikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 - Gradasi agregat campuran ATPB

Ukuran ayakan		Persentase berat yang lolos
1 1/2"	37,5 mm	100
1"	25 mm	70--98
3/4"	19 mm	50--85
1/2"	12,5 mm	28--62
3/8"	9,5 mm	15--50
No.4	4,75 mm	10--20
No.8	2,36 mm	3--20
No. 16	1,18 mm	1--15
No. 30	0,60 mm	1--10
No. 50	0,28 mm	0--7
No. 100	0,15 mm	0--6
No.200	0,075 mm	0--4

5 Persyaratan campuran

Campuran ATPB harus memenuhi batas-batas yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 - Persyaratan campuran ATPB

Sifat-sifat campuran	Standar	Persyaratan ⁽²⁾
Jumlah tumbukan per bidang		75
Kadar aspal, %		3,1 – 4,7
Rongga dalam campuran (VIM), %	AASHTO M 323-12	Min. 12
Stabilitas Marshall, kg	ASTM D 5581-07a	Min. 1200
Pelelehan, mm	ASTM D 5581-07a	3 -- 5
<i>Tensile Strength Ratio</i> (TSR) , %	AASHTO T 283-07 ⁽¹⁾	Min. 70
Pengaliran aspal (<i>Draindown</i>), %	AASHTO T 305-99	< 0,3
Rasio VCA _{MIX} dengan VCA _{DRC} (%)	AASHTO R 46-08	< 1
Permeabilitas, m/hari (opsional)	SNI 2435 : 2008	Min. 95

⁽¹⁾ Untuk mendapatkan *Tensile Strength Ratio* (TSR) sesuai prosedur AASHTO T 283-07 tetapi tanpa pengondisian (-18 ± 3)⁰C dan diuji pada VIM rencana.

⁽²⁾ Persyaratan campuran berdasarkan untuk ukuran agregat maksimum dari 25,4 mm (1 inci) sampai dengan 38 mm (1,5 inci). Pengujian menggunakan silinder diameter 6 inci.

Bibliografi

Bina Marga, 2012. *Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan (Revisi 2)*. Direktorat Bina Teknik, Jakarta.

Jhon T Harvey, Bor-Wen Tsai, Fenella Long and Dave Huang, 1999. *CAL/APT Program – Asphalt Treated Permeable Base (ATPB); Laboratory Testing, Performance, Predictions, and Evaluation of the Experience of Caltrans and Other Agencies*. Federal Highway Administration.

The Asphalt Institute's (2007). *Asphalt Handbook*, Manual Series No. 4 (MS-4) 7th Edition, USA.

